



#4

Atty. Dkt. No. 076776-0121

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Walter DEMUTH et al.

Title: METHOD OF FORMING FLAT-TUBE INSERTION SLOTS IN A HEADER TUBE

Appl. No.: 10/051,374

Filing Date: 01/22/2002

Examiner: Unassigned

Art Unit: 3743

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Federal Republic of Germany Patent Application No. 101 03 176.9 filed January 22, 2001.

Respectfully submitted,

**MAR 27 2002**

Date \_\_\_\_\_

By Richard L. Schwaab

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5143  
Telephone: (202) 672-5414  
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab  
Attorney for Applicant  
Registration No. 25,479

9 13843 45

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



10/051, 374  
Demuth et al.  
Filed 1/22/02

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 03 176.9

Anmeldetag: 22. Januar 2001

Anmelder/Inhaber: Behr GmbH & Co, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Einbringen von Flachrohreinsteck-schlitten in ein Sammelrohr

IPC: B 23 P und B 21 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Januar 2002  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink.

Jerofsky

Anmelder:

Behr GmbH & Co.  
Mauserstraße 3

70469 Stuttgart

22.01.2001

P 13843

Dr.EW/Ei

00-B-094

Verfahren zum Einbringen von Flachrohreinsteckschlitz  
in ein Sammelrohr

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Einbringen wenigstens eines Flachrohreinsteckschlitzes in ein Sammelrohr, bei dem in einem ersten Schritt ein Sägeschnitt für den jeweiligen Flachrohreinsteckschlitz in das Sammelrohr eingesägt und in einem anschließenden zweiten Schritt der Flachrohreinsteckschlitz mittels eines in den Sägeschnittbereich stanzenden Schlitzstempels ausgebildet wird. Ein solches Verfahren eignet sich beispielsweise zum Einbringen eines oder mehrerer Flachrohreinsteckschlitz in Sammelrohre von Klimaanlagen-Wärmeübertragern, wie sie in Kraftfahrzeugen als Verdampfer oder Kondensator bzw. Gaskühler eingesetzt werden.

Bei einem in der Offenlegungsschrift DE 44 42 040 A1 beschriebenen Verfahren dieser Art wird der Sägeschnitt als Sägeschlitz bis zu einer Tiefe geführt, die einerseits größer als die Rohrwanddicke und andererseits kleiner als der Rohrradius des Sammelrohrs ist, so dass das Sammelrohr auf Höhe des Sägeschnittes eine über eine Halbkreisform hinausreichende Kreisabschnittsform aufweist. Im anschließenden Stanzschritt werden dann die Schmalseitenbereiche des den Sägeschnitt begrenzenden Sammelrohrwandabschnitts mittels eines

Schlitzstempels auf die endgültige Schlitzlänge vergrößert und kalibriert. Dabei ist vorgesehen, die Länge des quer zur Sammelrohrlängsachse eingebrachten Sägeschnitts mindestens um die doppelte Wanddicke des Sammelrohrs kleiner als den Sammelrohr-Innendurchmesser zu wählen, so dass im Stanzschritt der Stirnbereich der Schlitzwände über den Außenmantel des Sammelrohrs hinaus nach außen gedrückt wird und die Schlitzlänge größer als der Sammelrohr-Innendurchmesser wird.

Aus der Offenlegungsschrift WO 98/51983 A1 ist ein Verfahren zum Einbringen von Flachrohreinsteckschlitzen in ein Mehrkammer-Sammelrohr bekannt, das zwei aufeinanderfolgende Sägeschritte beinhaltet. In einem ersten Schritt wird ein Sägeschlitz über die gesamte, gewünschte Einstekschlitzbreite eingebracht, und zwar tiefer als die Wanddicke des Sammelrohrs, so dass er die einzelnen Kammern bzw. Längskanäle des selben erreicht, jedoch nicht bis zur Längsmittellebene des Sammelrohrs. Im zweiten Sägeschritt wird dann der im ersten Sägeschritt eingebrachte Sägeschlitz auf einer geringeren Breite vertieft, so dass in den Stegbereichen, welche die einzelnen Kammern trennen, Schultern oder Absätze gebildet werden. Diese dienen als Anschlagflächen für das einzusteckende Flachrohr, mit der Folge, dass bei eingestecktem Flachrohr Verbindungskanäle zwischen den Kammern verbleiben. Die Schlitzlänge ist etwas kleiner gewählt als die effektive innere Sammelrohrbreite, d.h. als die Außenbreite des Sammelrohrs abzüglich der doppelten Rohrwanddicke.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung eines neuartigen Verfahrens der eingangs genannten Art zugrunde, mit dem sich ein oder mehrere Flachrohreinsteckschlitze mit vorteilhafter Schlitzkontur und/oder in vorteilhafter Weise in ein Sammelrohr einbringen lassen.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung eines Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 1, 2 oder 3.

Beim Verfahren nach Anspruch 1 ist speziell vorgesehen, den Flachrohreinsteckschlitz als sogenannten Durchzug auszubilden, d.h. mit einer parallel zur Flachrohreinsteckrichtung umgebogenen Schlitzberandung, was dem eingesteckten Flachrohr zusätzlichen Halt gibt und das fluiddichte Verbinden desselben mit dem Sammelrohr erleichtert. Die Ausbildung des Durchzugs wird in einfacher Weise dadurch bewirkt, dass der im Stanzschritt verwendete Schlitzstempel eine größere Breite und/oder Länge aufweist als der zuvor im Sägeschritt eingebrachte Sägeschnitt.

Beim Verfahren nach Anspruch 2 ist speziell vorgesehen, im ersten Schritt den Sägeschnitt nur bis zu einer Tiefe einzubringen, die geringer als die Wandstärke, d.h. die Wanddicke, des Sammelrohrs ist. Dadurch wird vermieden, dass während des Sägeschrittes Sägespäne als störende Verunreinigungen in das Innere des Sammelrohrs gelangen.

Das Verfahren nach Anspruch 3 eignet sich speziell für Mehrkammer-Sammelrohre und ist so ausgelegt, dass beim Stanzen der jeweilige Stegbereich des Sammelrohrs, der zwei benachbarte Sammelrohrkammern voneinander trennt, tiefer als das Niveau eines als Flachrohreinsteckanschlag fungierenden Sammelrohrwandbereichs eingedrückt wird, um auf diese Weise einen Kammerverbindungskanal zu bilden.

Für die Realisierung des Flachrohreinsteckanschlags gibt es verschiedene Möglichkeiten. So kann er in einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 Anschlagflächen beinhalten, die vom Innenwandbereich der beiden äußeren Sammelrohrkammern gebildet sind. Bei diesem Innenwandbereich kann es sich z.B. um einen in Flachrohreinsteckrichtung hinteren Kammerwandbereich handeln oder, wie in einer Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 5 vorgesehen, um eine beim Stanzen ausgebildete Schulter in der Innenseite der beiden schmalseitig äußeren Sammelrohrwandbereiche. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 6 beinhaltet der Flachrohreinsteckan-

schlag einen oder mehrere Vorsprünge, die beim Stanzen im jeweiligen Stegbereich zwischen zwei Kammern ausgebildet werden.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 und 2 eine Draufsicht und eine Längsschnittansicht eines Sammelrohrbereichs mit in Rohrlängsrichtung eingebrachtem Sägeschnitt,

Fig. 3 und 4 eine Draufsicht und eine Längsschnittansicht des Sammelrohrabschnitts der Fig. 1 und 2 nach abgeschlossenem Einbringen eines Flachrohreinsteckschlitzes mit Durchzug mittels Stanzen mit einem Schlitzstempel,

Fig. 5 eine Längsschnittansicht entsprechend Fig. 4 für eine Verfahrensvariante mit bereichsweise unterschiedlichen Höhen des Durchzugs,

Fig. 6 eine Querschnittsansicht eines Dreikammer-Sammelrohres mit eingebrachtem Flachrohreinsteckschlitz und Rohreinsteckanschlägen in den kammertrennenden Stegbereichen,

Fig. 7 und 8 Seitenansichten eines für den Stanzschritt beim Einbringen des Flachrohreinsteckschlitzes gemäß Fig. 6 verwendbaren Schlitzstempels,

Fig. 9 eine Ansicht entsprechend Fig. 6, jedoch für eine Verfahrensvariante, bei der ein hinterer Kammerwandbereich als Flachrohreinsteckanschlag fungiert, und

Fig. 10 eine Ansicht entsprechend Fig. 6, jedoch für eine Verfahrensvariante, bei der Schultern an den Innenwänden der äußeren Kammern als Flachrohreinsteckanschlag ausgebildet werden.

Die Figuren veranschaulichen Beispiele für das Einbringen eines jeweiligen Flachrohreinsteckschlitzes in ein Einkammer- oder Mehrkammer-Sammelrohr, das vergleichsweise dickwandig ist und sich dadurch für Wärmeübertrager mit hoher Druckbelastung eignet, z.B. für Verdampfer und Gaskühler von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen, wie sie vermehrt in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden.

Die Fig. 1 bis 4 veranschaulichen das Einbringen eines jeweiligen Längsschlitzes 2 in ein Einkammer-Sammelrohr 1, in den bekanntermaßen z.B. ein um 90° tordiertes Rohrende eines Wärmeübertrager-Flachrohrs eingesteckt und mit dem Sammelrohr fluiddicht verbunden werden kann. Das Einbringen des oder der Längsschlitzes erfolgt in einem zweischrittigen Verfahren. Zuerst wird, wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, an der gewünschten Stelle in das Sammelrohr 1 ein Sägeschnitt 2 mit einer Länge a<sub>1</sub> und einer Breite b<sub>1</sub> eingesägt. Der Sägeschnitt 2 wird in eine Tiefe d<sub>1</sub> eingebracht, die kleiner als die Wanddicke D des Sammelrohrs 1 ist. Dadurch gelangen in diesem Sägeschritt keinerlei Sägespäne in das Innere 3 des Sammelrohrs 1. Alternativ kann der Sägeschnitt auch in eine Tiefe größer als die Sammelrohr-Wandstärke D eingebracht werden, d.h. der in diesem ersten Verfahrensschritt erzeugte Sägeschnitt bildet dann einen die Sammelrohrwand durchdringenden Sägeschlitz. Anfallende Sägespäne können in diesem Fall bei Bedarf in einem entsprechenden Reinigungsschritt beseitigt werden.

In einem anschließenden zweiten Verfahrensschritt wird der gewünschte Flachrohreinsteckschlitz mittels Stanzen mit einem nicht gezeigten Schlitzstempel radial von außen in den Bereich des Sägeschnitts 2 erzeugt. Die Fig. 3 und 4 veran-

schaulichen den so gebildeten Flachrohreinsteckschlitz 4. Der verwendete Schlitzstempel und folglich der von ihm gestanzte Flachrohreinsteckschlitz 4 weisen eine Länge  $a_2$  größer als die Sägeschnittlänge  $a_1$  und eine Breite  $b_2$  größer als die Sägeschnitubreite  $b_1$  auf. Dies bedeutet, dass beim Stanzvorgang der den Sägeschnitt 2 berandende Sammelrohrwandabschnitt radial nach innen umgebogen wird und auf diese Weise einen radial nach innen gerichteten Durchzug 5 bildet. Im gezeigten Beispiel der Fig. 3 und 4 sind der Längenüberschuss  $a_2-a_1$  und der Breitenüberschuss  $b_2-b_1$  des Schlitzstempels gegenüber dem Sägeschnitt 2 so gewählt, dass sich entlang des gesamten Flachrohreinsteckschlitzes 4 eine konstante Höhe  $h$  des Durchzugs 5 ergibt.

Fig. 5 zeigt eine Verfahrensvariante, bei der das Längenübermaß und das Breitenübermaß des Schlitzstempels gegenüber dem zuvor eingebrachten Sägeschnitt so gewählt sind, dass sich im schmalseitigen Bereich eines damit gebildeten Flachrohreinsteckschlitzes 4a mit Durchzug 5a eine größere Durchzughöhe  $c_2$  und im breitseitigen Schlitzbereich eine demgegenüber kleinere Durchzughöhe  $c_1$  ergeben. Dies veranschaulicht, dass Form und Höhe des im Stanzschritt geformten Durchzugs von den Dimensionierungsverhältnissen des Sägeschnitts, der seinerseits von der Sägeschnittlänge sowie dem Durchmesser und der Breite eines im Sägeschritt verwendeten Sägeblatts bestimmt wird, und des Schlitzstempels in gewünschter Weise festlegbar sind. Des weiteren lassen sich die Durchzughöhe und eine vorzugsweise mittels entsprechender Formung des Durchzugs gebildete Flachrohreinfuhrschräge durch Materialeigenschaften beeinflussen, beispielsweise durch die Härte des verwendeten Sammelrohrmaterials. Die Einfuhrschräge quer zur Rohrerstreckung kann durch den Flankenwinkel des Schlitzstempels beeinflusst werden. Die Breite und Länge des Sägeschnitts bestimmen die sogenannte Sammelrohrversperrung durch den gebildeten Durchzug bzw. das eingesteckte Flachrohr.

Es zeigt sich, dass bevorzugte Dimensionierungsverhältnisse zur Durchzugbildung ein Verhältnis von Sägeschnittlänge  $a_1$  zu Schlitzstempellänge  $a_2$  zwischen etwa 0,2 und etwa 0,95 und ein Verhältnis von Sägeschnittbreite  $b_1$  zu Schlitzstempelbreite  $b_2$  zwischen etwa 0,3 und etwa 0,95 beinhalten.

Wenn mehrere Flachrohreinsteckschlitze in das Sammelrohr einzubringen sind, ist vorzugsweise vorgesehen, im Sägeschritt alle zugehörigen Sägeschnitte in einem Arbeitsgang zu sägen und in anschließendem Stanzschritt alle Flachrohreinsteckschlitze in einem weiteren einzigen Arbeitsgang durch Stanzen auszubilden.

Alternativ zur Verwendung eines Schlitzstempels mit gegenüber dem Sägeschnitt größerer Breite und Länge kann ein Schlitzstempel mit beliebig anderen Abmessungen verwendet werden, insbesondere auch ein solcher, der nur eine größere Länge, aber keine größere Breite, oder aber nur eine größere Breite, aber keine größere Länge aufweist, so dass dann nur im schmalseitigen bzw. breitseitigen Schlitzbereich ein Durchzug entsteht.

Fig. 6 veranschaulicht in einer Querschnittsansicht das Einbringen eines Flachrohreinsteckschlitzes 6 in ein Dreikammer-Sammelrohr 9, das drei längsverlaufende Kammern bzw. Kanäle 7a, 7b, 7c aufweist, die parallel nebeneinanderliegend angeordnet sind und paarweise durch je einen Stegbereich 8a, 8b voneinander getrennt sind. Der Flachrohreinsteckschlitz 6 verläuft quer über die drei Längskanäle 7a, 7b, 7c hinweg in einer Länge  $S_1$ , die annähernd der effektiven inneren Breite  $B_i = B_a - 2D$  des Sammelrohrs 9 entspricht, die durch die Differenz der Sammelrohr-Außendurchmesser  $B_a$  minus der doppelten Rohrwandstärke  $D$  bestimmt ist.

Zur Fertigung dieses Flachrohreinsteckschlitzes 6 wird zunächst ein Sägeschnitt in der gewünschten Schlitzlänge  $S_1$  bis in eine Tiefe  $d$  eingebracht, die wiederum vorzugsweise etwas

geringer als die Rohrwandstärke D ist, so dass keine Sägespäne in die Sammelrohrkanäle 7a, 7b, 7c gelangen. Anschließend wird der Flachrohreinsteckschlitz 6 in der sich aus Fig. 6 ergebenden Form durch Stanzen mit einem geeignet gestalteten Schlitzstempel in den Sägeschnittbereich erzeugt. Der Schlitzstempel weist bevorzugt eine gegenüber dem Sägeschnitt etwas größere Breite auf, so dass im breitseitigen Schlitzbereich ein nach innen weisender Durchzug 10 entsteht. Auf Höhe der Stegbereiche 8a, 8b ist der Schlitzstempel so gestaltet, dass er beim Stanzen die Stegbereiche 8a, 8b eindrückt, wobei sich korrespondierende Ausbeulungen 11a, 11b auf der gegenüberliegenden Sammelrohrseite bilden, und Vorsprünge 12a, 12b an der eingedrückten Stegfläche 13a, 13b ausformt, die als Anschlagfläche für das einzusteckende Flachrohr fungieren.

Dies hat zur Folge, dass sich das Flachrohr bis zur Höhe der Vorsprünge 12a, 12b in den Schlitz 6 einstecken lässt. Bei eingestecktem Flachrohr verbleiben dadurch Verbindungskanäle jeweils seitlich neben den Vorsprüngen 12a, 12b zwischen der Flachrohrstirnseite und der eingedrückten Stegbereich-Bodenfläche 13a, 13b, so dass über diese Verbindungskanäle die drei Kammern 7a, 7b, 7c miteinander in Fluidverbindung gebracht werden. Auf diese Weise kann den mehreren Kanälen eines oder mehrerer, in das Sammelrohr 9 eingesteckter Mehrkanal-Flachrohre ein Fluid parallel über die mehreren Sammelrohrkanäle 7a, 7b, 7c zugeführt bzw. aus diesen abgeführt werden.

Die Fig. 7 und 8 zeigen einen Schlitzstempel 14, der im Stanzschritt zur Bildung des Flachrohreinsteckschlitzes 6 von Fig. 6 verwendbar ist. Fig. 7 zeigt den Schlitzstempel 14 in einer schmalseitigen Seitenansicht, Fig. 8 in einer Draufsicht auf eine Breitseite. Wie daraus erkennbar, ist der Schlitzstempel 14 an seiner vorderen Wirkseite 14a geeignet in spezieller Weise gestaltet. Von den Breitseiten zur Stempelmittenebene 14b hin verjüngt er sich zuspitzend. In Längsrichtung verläuft er in den zu den drei Sammelrohrkammern 7a,

7b, 7c korrespondierenden Bereichen 15a, 15b, 15c jeweils kreisabschnittförmig, während er in den beiden zwischenliegenden Bereichen 16a, 16b, die mit den Sammelrohrstegbereichen 8a, 8b korrespondieren, jeweils mit einer Ausnehmung 17a, 17b versehen ist, die für die Ausformung der Vorsprünge 12a, 12b verantwortlich sind.

Fig. 9 veranschaulicht eine Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 6, bei der im Stanzvorgang ebenfalls durch Eindrücke der Stegbereiche 8a, 8b Verbindungskanäle zwischen den Sammelrohrkanälen 7a, 7b, 7c geschaffen werden, ohne dass jedoch in diesem Fall die Vorsprünge 12a, 12b in den einge drückten Stegbereichen 8a, 8b des Beispiels von Fig. 6 notwendig sind, um einen vollständigen Verschluß dieser Verbindungs kanäle durch das eingesteckte Flachrohr zu verhindern. Letzteres wird beim Ausführungsbeispiel von Fig. 9 vielmehr dadurch verhindert, dass die Länge  $S_1$  des Einsteckschlitzes 6, die im wesentlichen der Flachrohrbreite entspricht, und das Niveau T, bis zu dem die Stegbereiche 8a, 8b eingedrückt werden, so aufeinander abgestimmt werden, dass das eingesteckte Flachrohr gegen die hintere Innenwandhälfte der beiden äußeren Sammelrohrkanäle 7a, 7c auf einem Anschlag niveau  $N_A$  zum Anschlag kommt, das in Einsteckrichtung vor dem Niveau T der eingedrückten Stegbereiche 8a, 8b liegt. Somit verbleiben in den Stegbereichen 8a, 8b Verbindungskanäle zwischen den drei Sammelrohrkammern 7a, 7b, 7c in einer dem Niveauunterschied  $|T-N_A|$  zwischen dem Niveau T der eingedrückten Stegbereiche 8a, 8b und dem Niveau  $N_A$  der eingesteckten Flachrohrstirnenden entsprechenden Höhe.

Fig. 10 zeigt eine weitere Variante des Ausführungsbeispiels von Fig. 6 ohne die Stegbereich-Vorsprünge 12a, 12b, wobei im übrigen für funktionell gleiche Elemente der Übersichtlichkeit halber wie in Fig. 9 übereinstimmende Bezugszeichen verwendet sind. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 10 wird durch entsprechende Gestaltung des Schlitzstempels und die Wahl einer geeigneten Schlitzlänge  $S_{11}$  während des Stanzvorgangs je-

weils eine Schulter bzw. ein Absatz 18a, 18b seitlich außen an den Innenwänden der beiden äußeren Sammelrohrkanäle 7a, 7c ausgebildet, und zwar auf Höhe eines gewünschten Flachrohreinsteckniveaus  $N_{A1}$ . Gleichzeitig werden die Stegbereiche 8a, 8b durch den entsprechend gestalteten Schlitzstempel wiederum bis auf ein Niveau T eingedrückt, das in Flachrohreinsteckrichtung hinter dem Flachrohreinsteckniveau  $N_{A1}$  liegt. Auf diese Weise kommt das Flachrohr beim Einsticken gegen die beiden Schultern 18a, 18b zum Anschlag, so dass sein Stirnende wie gewünscht auf dem Einstekniveau  $N_{A1}$  liegt. Die durch das Eindrücken der Stegbereiche 8a, 8b geschaffenen Verbindungskanäle zwischen den Sammelrohrkammern 7a, 7b, 7c bleiben in einer Höhe  $|T-N_{A1}|$  erhalten, die wiederum dem Differenzbetrag zwischen dem Niveau T der eingedrückten Stegbereiche 8a, 8b und dem Niveau  $N_{A1}$  der eingesteckten Flachrohrstirnenden entspricht.

Wie aus der obigen Beschreibung vorteilhafter Ausführungsbeispiele deutlich wird, ermöglicht das erfundungsgemäße, zweischrittige Verfahren ein vorteilhaftes Einbringen von längs- oder quer verlaufenden Flachrohreinsteckschlitten in ein Einkammer- oder Mehrkammer-Sammelrohr, speziell auch in ein vergleichsweise dickwandiges Sammelrohr, durch Einbringen eines Sägeschnittes und anschließendes Stanzen mit einem Schlitzstempel. Die Geometrie des Einstekschlitzes lässt sich durch die Form des Schlitzstempels wählen. Je nach Bedarf können im Stanzvorgang nach innen gerichtete Durchzüge zur verbesserten, zuverlässig fluiddicht bleibenden Anbindung des eingesteckten Flachrohres an das Sammelrohr und/oder im Fall eines Mehrkammer-Sammelrohres Verbindungskanäle zwischen den Sammelrohrkammern geschaffen werden. Es versteht sich, dass die Erfindung nicht nur, wie gezeigt, für Einkammer- und Dreikammer-Sammelrohre, sondern auch für Mehrkammer-Sammelrohre mit zwei oder mehr als drei parallelen Kammern anwendbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen wenigstens eines Flachrohreinsteckschlitzes (4, 6) in ein Sammelrohr (1, 9), insbesondere für einen Klimaanlagen-Wärmeübertrager, bei dem
  - in einem Sägeschritt ein Sägeschnitt (2) in das Sammelrohr (1, 9) eingebracht und
  - in einem anschließenden Stanzschritt der Flachrohreinsteckschlitz mittels eines in den Sägeschnittbereich stanzen-den Schlitzstempels ausgebildet wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - im Stanzschritt ein Durchzug (5, 5a) ausgebildet und hierzu ein Schlitzstempel mit gegenüber dem Sägeschnitt (2) größerer Breite und/oder Länge verwendet wird.
2. Verfahren zum Einbringen wenigstens eines Flachrohreinsteckschlitzes in ein Sammelrohr, insbesondere nach Anspruch 1, bei dem
  - in einem Sägeschritt ein Sägeschnitt (2) in das Sammelrohr (1, 9) eingebracht und
  - in einem anschließenden Stanzschritt der Flachrohreinsteckschlitz mittels eines in den Sägeschnittbereich stanzen-den Schlitzstempels ausgebildet wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass
  - der Sägeschnitt (2) in eine Tiefe ( $d_1$ ) eingebracht wird, die geringer als die Wandstärke (D) des Sammelrohrs (1) ist.
3. Verfahren zum Einbringen wenigstens eines Flachrohreinsteckschlitzes in ein Sammelrohr, insbesondere nach Anspruch 1 oder 2, bei dem
  - in einem Sägeschritt ein Sägeschnitt (2) in das Sammelrohr (1, 9) eingebracht und

- in einem anschließenden Stanzschritt der Flachrohreinsteckschlitz mittels eines in den Sägeschnittbereich stanzenen Schlitzstempels ausgebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass
- als Sammelrohr ein Mehrkammer-Sammelrohr (9) mit nebeneinanderliegenden, über je einen Stegbereich (8a, 8b) beabstandeten Rohrkanälen (7a, 7b, 7c) verwendet wird und sich der Flachrohreinsteckschlitz (6) quer über mehrere der Rohrkanäle hinweg erstreckt und
- beim Stanzen durch entsprechende Formgestaltung des Schlitzstempels der jeweilige Stegbereich (8a, 8b) zur Bildung eines Kammerverbindungskanals tiefer als das Niveau eines als Flachrohreinsteckanschlag fungierenden Sammelrohrwandbereichs eingedrückt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Flachrohreinsteckanschlag Anschlagflächen beinhaltet, die von einem Innenwandbereich (18a, 18b, 19a, 19b) der beiden äußeren Sammelrohrkammern (7a, 7c) gebildet sind.

5. Verfahren nach Anspruch 4, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Flachrohreinsteckanschlag schulterförmige Anschlagflächen (18a, 18b) an der Innenwand der beiden äußeren Sammelrohrkammern (7a, 7c) beinhaltet, die beim Stanzen durch einen entsprechend gestalteten Schlitzstempel ausgebildet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Flachrohreinsteckanschlag einen oder mehrere Vorsprünge (13a, 13b) beinhaltet, die beim Stanzen durch einen entsprechend gestalteten Schlitzstempel (14) im jeweiligen Stegbereich (8a, 8b) ausgebildet werden.

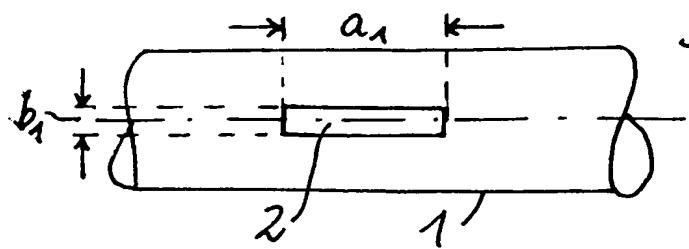


Fig. 1

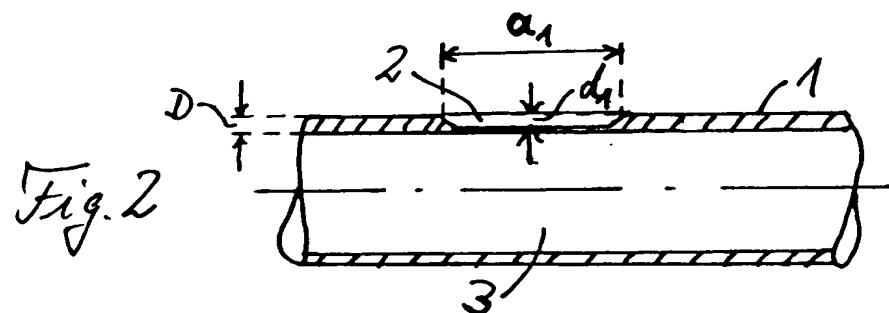


Fig. 2

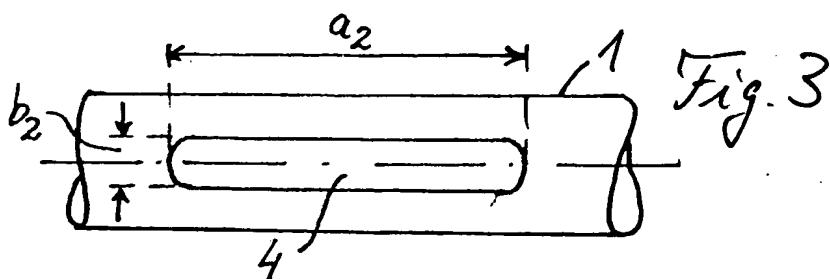


Fig. 3

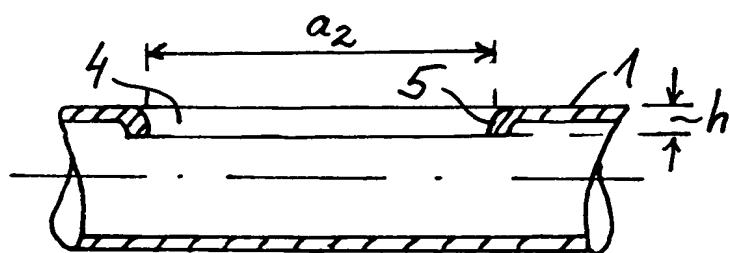


Fig. 4

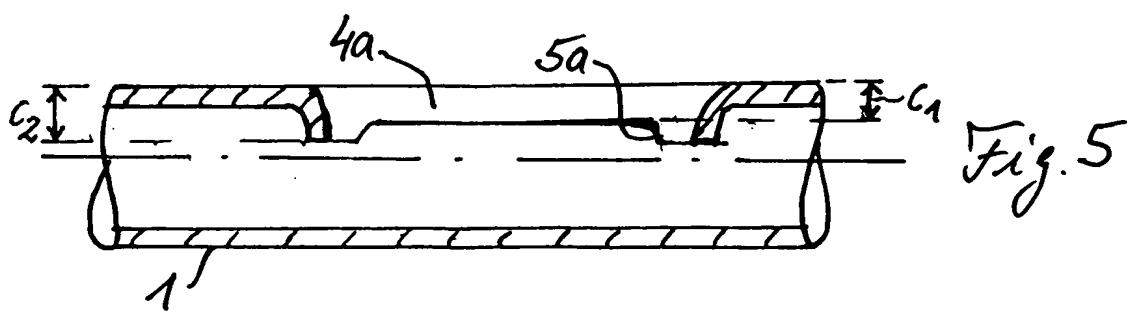
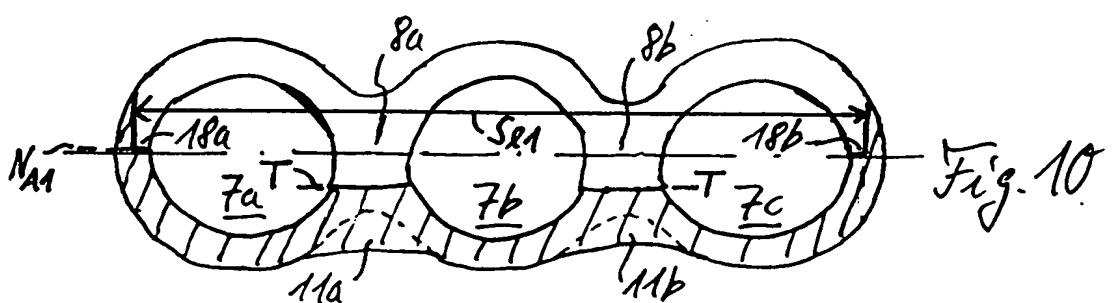
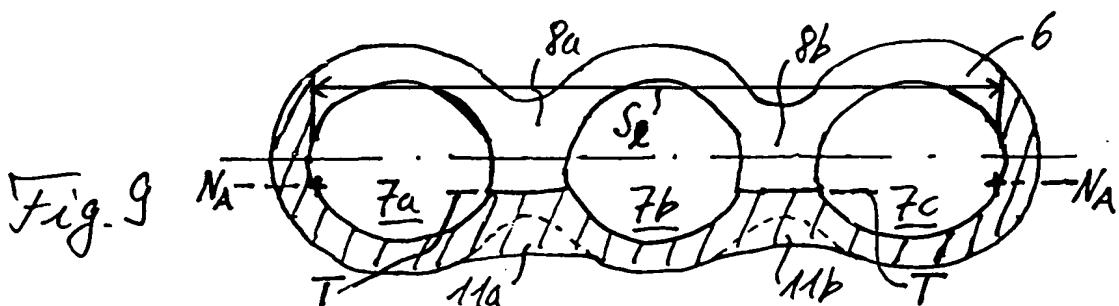
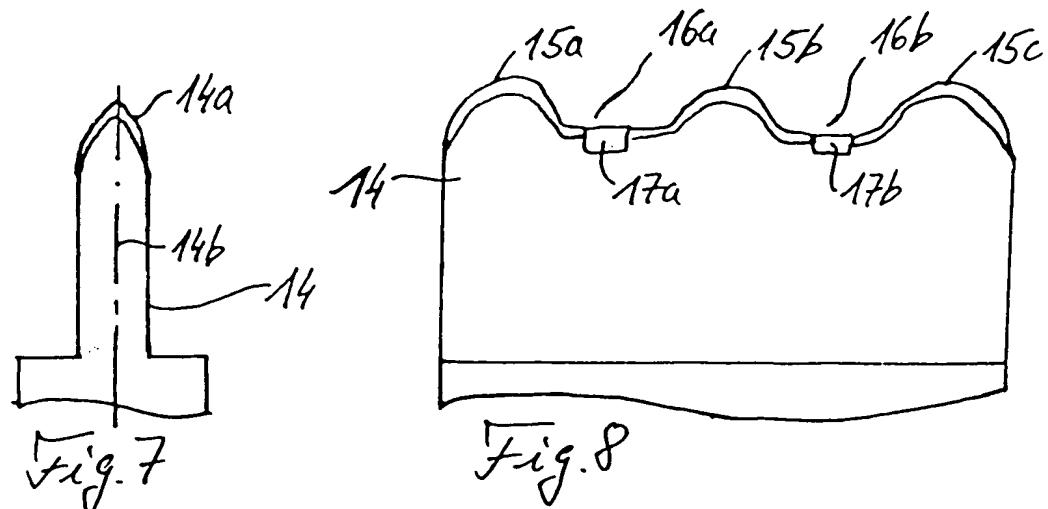
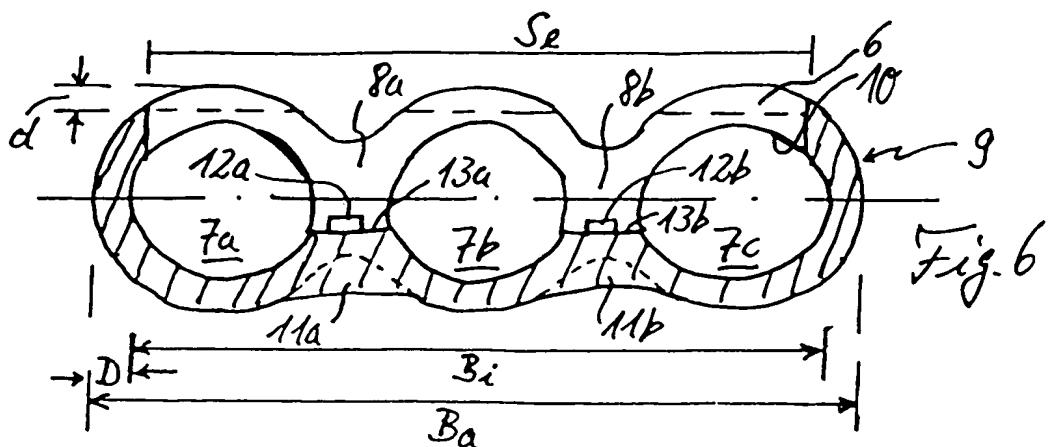


Fig. 5

P13843  
1/2



P13843  
212

Anmelder:

Behr GmbH & Co.  
Mauserstraße 3

70469 Stuttgart

22.01.2001  
P 13843  
Dr.EW/Ei

00-B-094

Zusammenfassung

1. Verfahren zum Einbringen von Flachrohreinsteckschlitzten in ein Sammelrohr.
- 2.1. Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Einbringen wenigstens eines Flachrohreinsteckschlitzes in ein Sammelrohr, wobei in einem Sägeschritt ein Sägeschnitt in das Sammelrohr eingebracht und in einem anschließenden Stanzschritt der Schlitz mittels eines in den Sägeschnittbereich stanzenden Schlitzstempels ausgebildet wird.
- 2.2. Erfindungsgemäß wird im Stanzschritt durch Verwenden eines Schlitzstempels mit gegenüber dem Sägeschnitt größerer Breite und/oder Länge ein Durchzug ausgebildet, und/oder der Sägeschnitt wird in eine Tiefe geringer als die Wandstärke des Sammelrohrs eingebracht, und/oder der jeweilige Stegbereich zwischen Kammern eines Mehrkammer-Sammelrohrs wird beim Stanzen zur Bildung eines Kammerverbindungskanals tiefer als das Niveau eines als Flachrohreinsteckanschlag fungierenden Sammelrohrwandbereichs eingedrückt.
- 2.3. Verwendung z.B. für Verdampfer und Gaskühler von CO<sub>2</sub>-Klimaanlagen in Kraftfahrzeugen.